

Docket No.: P-082

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :

Hyeon Jun KIM, Sung Bae JUN and Jin Soo LEE :

Serial No.: New U.S. Patent Application :

Filed: January 31, 2000 :

For: MULTILEVEL IMAGE GRID DATA STRUCTURE AND IMAGE  
SEARCH METHOD USING THE SAME



TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 3184/1999 filed February 1, 1999.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

Date: January 31, 2000

DYK/kam

jc662 U.S. PTO

09/494761



01/31/00



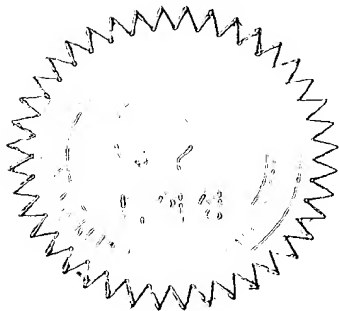
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 1999년 특허출원 제3184호  
Application Number

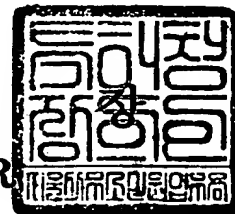
출원 년 월 일 : 1999년 2월 1일  
Date of Application

출원 인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s)



1999 년 10월 28일

특 허 청  
COMMISSIONER



【서류명】	출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	4
【제출일자】	1999.02.01
【발명의 명칭】	다중레벨 이미지 데이터 구조와 이것을 이용한 이미지 검색방법
【발명의 영문명칭】	DATA STRUCTURE OF MULTI-LEVEL IMAGE AND METHOD FOR IMAGE CHECKING USING THIS STRUCTURE
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	최영복
【대리인코드】	9-1998-000571-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현준
【성명의 영문표기】	KIM,Hyeon Jun
【주민등록번호】	640904-1117118
【우편번호】	463-030
【주소】	경기도 성남시 분당구 분당동 한신라이프 109동 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전성배
【성명의 영문표기】	JUN,Sung Bae
【주민등록번호】	711010-1057913
【우편번호】	153-034
【주소】	서울특별시 금천구 시흥4동 804
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이진수
【성명의 영문표기】	LEE,Jin Soo
【주민등록번호】	710502-1080034
【우편번호】	138-122

**【주소】** 서울특별시 송파구 마천2동 573번지 삼익아파트 101동 804호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 최영복 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 3 면 3,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 13 항 525,000 원  
**【합계】** 557,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)-1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 정지영상의 공간적인 칼라 특징소에 관련된 하나의 칼라 특징소를 다중레벨 이미지 그리드로 묘사하고 그 묘사된 다중레벨 이미지 그리드를 이용하여 참조대상 이미지를 검색할 수 있도록 한 이미지 검색방법에 관한 것이다.

종래에는 하나의 칼라특징소에 대해 하나의 이미지 그리드 레벨로 표현하게 되므로 각 특징소간의 중요도는 표현되어 지나 그 개별적인 특징소내의 요소별 중요도는 전혀 고려되지 않고 있으며 또 요소별 평균적인 중요도는 참조하려는 이미지나 참조 대상 이미지들의 특성에 따라 다양하므로 사용자의 내용기반 이미지 검색에 대응하여 효과적으로 응답할수 없게 된다.

본 발명은 하나의 특징소에 대하여 다중레벨 이미지 그리드를 갖고, 그 각각의 레벨들이 서로 다른 레벨의 계층적인 구조의 셀들(Cells)로 이루어 지도록 하는 한편, 그 각각의 셀들이 영역대표칼라과 그 대표칼라에 대한 유사정도를 나타내는 신뢰도로 표현되는 데이터 구조를 갖고, 참조대상이 되는 서로 다른 다중레벨 이미지 그리드들에 대하여 그 칼라 유사도 검색을 수행하도록 두 이미지 그리드의 같은 레벨과 서로 다른 레벨들의 셀과 셀매칭 또는 그리드와 그리드 매칭과 칼라 지역 매칭에 의해 사용자의 질의에 대하여 효과적으로 대응할 수 있으며 특정조건하에서도 검색속도가 빠르고 정확한 검색을 수행할수 있도록 한 것이다.

## 【대표도】

도 1

**【명세서】****【발명의 명칭】**

다중레벨 이미지 데이터 구조와 이것을 이용한 이미지 검색방법 {Data structure of multi-level image and method for image checking using this structure}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 다중레벨 이미지 데이터 구조의 실시예로서, 3-레벨 이미지 데이터 구조를 보인 도면.

도 2는 본 발명 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법에 있어서, 3-레벨 이미지 그리드들간의 매칭을 보이기 위한 도면.

도 3은 본 발명 도 2의 실시예로서, 3-레벨 이미지 그리드들간의 매칭에 있어 같은 레벨간의 매칭을 보이기 위한 도면.

도 4는 본 발명의 도 2실시예로서, (a)는 두 개의 같은 이미지 그리드 레벨들을 보인 도면이고, (b)는 두 개의 이미지 그리드들의 매칭을 보인 도면.

도 5는 본 발명의 도 2실시예로서, 두 개의 서로 다른 이미지 그리드 레벨간의 매칭을 보이기 위한 도면.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 정지영상의 공간적인 칼라 특징소에 관련된 하나의 칼라 특징소를 다중레벨 이미지 그리드로 묘사하고 그 묘사된 다중레벨 이미지 그리드를 이용한 이미지 검색방법에

관한 것이다.

- <7> 종래의 이미지 검색방법에는 칼라(Color),형태(Shape),텍스처(Texture) 등의 특징소들을 하나의 레벨을 표현된 이미지 그리드 구조로 하여 그 유사도 검색을 행하게 된다.
- <8> 이때, 찾고자 하는 이미지특성에 따라 각 특징소들의 중요도가 다르며, 또 하나의 특징소라도 그 그리드에 존재하는 부분적인 셀들(Cells)에 따라 그 중요도가 다르게 나타난다.
- <9> 그 예로, 칼라 히스토그램을 사용하는 이미지 검색에서 칼라 히스토그램이 n차원으로 이루어져 있다면 n차원을 이루는 개별적인 요소마다 그 가중치는 각각 다르게 나타날 수 있다.
- <10> 이와같이 종래에는 하나의 이미지에 대해 하나의 레벨로 표현되는 이미지 그리드에 의해 특징소간의 중요도는 표현되어 지나 그 개별적인 특징소내의 요소별 중요도는 전혀 고려되지 않고 있으며, 또 일부에서는 사전에 미리 요소별로 평균적인 중요도를 계산하여 결정하는 방법을 사용하고 있다.
- <11> 그리고, 요소별 평균적인 중요도는 참조하려는 이미지나 참조 대상 이미지들의 특성에 따라 다양하므로 미리 그 값을 결정하는 것은 이미지 검색에 유용하지 않게 된다.
- <12> 또한, 이미지 그리드 구조를 단 하나의 레벨로 표현하게 되므로, 그 이미지 그리드에 대한 정확한 데이터 검색이 이루어 지지않게 되므로 사용자의 질의에 최적의 검색을 수행할 수가 없게 된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <13> 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 본 발명은, 하나의 특징소에 대하여 다중레벨 이미지 그리드를 갖고, 그 각각의 레벨들이 서로 다른 레벨의 계층적인 구조의 셀들로 이루어

지도록 하는 한편, 그 각각의 셀들은 영역대표칼라값과 그 대표칼라값에 대한 유사정도를 나타내는 신뢰도로 표현되는 데이터 구조를 갖고 있으며,

<14> 또한, 참조대상 이미지가 되는 서로 다른 다중레벨 이미지 그리드들에 대하여 그 칼라 유사도 검색을 수행하도록 두 이미지 그리드의 같은 레벨과 서로 다른 레벨들의 셀 또는 그 리드매칭과 칼라 지역 매칭에 의해 사용자의 질의에 대하여 효과적으로 대응할수 있도록 한 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<15> 본 발명 다중레벨 이미지 데이터 구조는, 하나의 이미지의 공간적 칼라 특징소를 적어도 2개 이상의 서로 다른 레벨의 계층적 이미지 그리드구조로 묘사하는 것을 특징으로 한다.

<16> 상기 각 레벨의 계층적 이미지 그리드는 그 이미지의 높이와 폭에 비례하는 셀들의 분해도를 계층적으로 세분화시켜 각 레벨의 셀들의 분해도를 계층적으로 향상시켜 주는 것을 특징으로 하며,

<17> 그리고, 각 이미지 그리드의 계층적 레벨은 원 이미지가 정방향 트리 구조일 경우 그 종횡비(높이:폭)를 균등분시켜 계층적으로 분할하고, 상기의 이미지가 정방향 트리구조가 아닐 경우 그 종횡비의 일측변을 균등분하고 타측변을 일측변의 균등단위로 계층 분할하는 것을 특징으로 하고,

<18> 상기와 같은 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법은, 다중레벨로 분할된 서로 다른 이미지들간에 그 영역을 대표하는 대표영역칼라와 그 대표칼라값의 정확한 정도를 나타내는 신뢰도를 매칭시켜 사용자의 내용기반 질의에 따라 칼라 유사도를 검색할수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

- <19> 그리고, 상기 서로 다른 계층적 그리드를 갖는 두 이미지들간의 칼라 유사도는, 두 개의 서로 다른 이미지 그리드간에 포함되는 각 셀들의 매칭시켜 공간적 칼라 특징소를 갖는 두 칼라 포인트들간의 영역대표 칼라값의 유사도 차이에 의해 검색하고, 두 이미지 그리드 레벨 간에 매칭시켜 그 이미지들 사이의 공간적 칼라 특징소를 순차적으로 교차시키면서 칼라 유사도를 검색하며, 각 영역을 대표하는 칼라값을 매칭시켜 동일 영역을 찾는 방법등이 있다.
- <20> 상기와 같은 다중레벨 이미지 데이터와 이것을 이용한 이미지 검색방법에 대하여 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <21> 먼저, 하나의 이미지 데이터 구조는 그 공간적 칼라 특징소를 서로 다른 레벨의 계층적 그리드로 분할시킨 다중레벨 이미지 그리드(Multi-level image grid)의 구조로 묘사된다.
- <22> 상기 각 이미지 그리드는 서로 다른 레벨들로 계층적인 구조를 가지고 각 레벨의 분해도를 계층적으로 세분화하게 되며, 각 그리드의 셀(Cell)은 그 영역을 대표하는 칼라 (RRC;Regional Representative Color)와 대표칼라값의 정확한 정도를 표현하는 신뢰도 (S;Reliability Score)로 표현된다.
- <23> 그리고, 상기와 같은 다중레벨 이미지 그리드는 정방향 트리(quad tree)구조일 경우 그 종횡비를 균등분하게 나누고, 정방향 트리구조가 아닐 경우 주어진 이미지의 높이 (Width)와 폭(Height)의 종횡비(aspect ratio)에 따라서 그 일측변을 균등이 등분한 다음 그 타측변을 일측변의 균등단위로 나누게 된다.
- <24> 즉, 가로와 세로가 균등한 정사각형 구조는 그 종횡비를 같은단위로 등분하고, 가로와 세로가 다른 직사각형 구조는 일측변(예; 길이가 긴변)을 균등이 분할하고 그 일측변의 균등단위로 타측변(예;길이가 짧은변)을 등분시켜 주게 된다.

- <25>        도 1은 본 발명의 실시예로서, 하나의 이미지에 대해 3-레벨 이미지 그리드( 3-level image grids)로 등분한 것으로, 상기 3-레벨 이미지 그리드는 탑 레벨(top level), 2차 레벨(2<sup>nd</sup> level), 3차 레벨(3<sup>rd</sup> level) 이미지 그리드로 나누어 진다.
- <26>        그리고, 3-레벨 이미지 그리드의 분해도는 등분된 레벨정도에 따라 결정되는 데, 탑 레벨 이미지 그리드가 가장 낮고, 2차 레벨 이미지 그리드가 중간정도이며, 3차 레벨 이미지 그리드가 가장 미세한 최종의 분해도를 가진다.
- <27>        그러면, 탑레벨 이미지 그리드는 그 폭(M1)과 높이(N1)에 비례( $M1 \times N1$ )하는 다수개의 로칼 셀(local Cells)들을 포함하는 이미지 영역으로 나누어 지며, 그 각각의 셀들은 그 영역을 대표하는 영역대표칼라(RRC)와 그 대표칼라값의 정확한 정도를 표현하는 신뢰도(S)를 가지게 된다.
- <28>        또한, 2차레벨 이미지 그리드와 3차레벨 이미지 그리드도 그 분할정도에 따라 다수개의 로칼 셀들을 포함한 이미지 영역으로 나누어 지고, 각각의 셀들은 영역대표칼라(RRC)와 신뢰도(S)를 가지게 된다.
- <29>        예를 들어, 탑레벨 이미지 그리드의 최대(Max) 폭(M)과 높이(N)가 각각 8(=8 by 8)이라면, 2차레벨 이미지 그리드의 최대 폭(M2)과 높이(N2)는 각각 16(=16 by 16)이 되며, 3차레벨 이미지 그리드의 최대 폭(M3)과 높이(N3)는 각각 32(= 32 by 32)의 로칼 셀들(local cells)로 이루어 진다.
- <30>        여기서, 3차 레벨 이미지 그리드의 셀(Cell(i,j))는 그 영역대표칼라와 신뢰도( $C^3_{ij}, S^3_{ij}$ )로 표현된다.
- <31>        그리고, 각 레벨(top, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> level)들의 최소(Min) 분할은 보다 정확한 위치표현을 위

하여 주어진 이미지의 폭과 높이의 중형비(높이:폭)에 따라서 결정되어 진다. 즉, 긴변을 기준으로 할 경우 그 긴변을 균등분할 한 다음 짧은 변을 그 긴변의 균등단위 만큼으로 나누어 분할해 주게 된다.

- <32> 다른 방법으로는, 프로세스 향상과 개략의 위치 정보만을 고려하기 위하여 그리드의 가로와 세로를 같이 할수도 있다.
- <33> 상기와 같은 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 데이터의 검색하는 방법을 보면,
- <34> 상기 다중레벨 이미지 그리드로 분할된 서로 다른 이미지들은 그 영역을 대표하는 대표영역칼라(RRC)와 그 대표칼라값의 정확한 정도를 나타내는 신뢰도(C)로 표현되므로 각각의 대표영역 칼라와 신뢰도를 매칭시켜 사용자의 내용기반 질의에 따라 칼라 유사도 (Color Similarity)의 검색을 행하게 된다.
- <35> 이와같은 다중레벨 이미지 그리드로 이용되는 두 이미지 사이의 칼라 유사도는 각 레벨의 이미지 그리드에 포함되는 셀(Cell)들과 각 이미지 그리드(Grid)들과, 그리고 각 영역 (Region)을 대표하는 영역칼라(RRC)값들을 매칭시켜 칼라 유사도를 검색하게 되는 데,
- <36> 상기 두 셀들 사이의 칼라 유사도는 셀(Cell<sub>1</sub>)과 셀(Cell<sub>2</sub>) 사이의 영역대표칼라값을 유사정도를 나타내는 칼라 유사도[Color\_Sim(RRC\_of\_Cell<sub>1</sub>,RRC\_of\_Cell<sub>2</sub>)]를 매칭시켜 검색하게 된다.
- <37> 그리고, 두 셀의 영역대표칼라(RRC)에 대한 신뢰도(S\_of\_Cell<sub>1</sub>)(S\_of\_Cell<sub>2</sub>)의 곱에 제 1가중치( $\alpha$ )를 곱하여 얻은 칼라신뢰도(W)를 상기의 칼라 유사도(Color\_Sim)에 곱하여 주고, 이 값에 두 셀간의 신뢰도에 대한 유사도(I)와 제 2가중치( $\beta$ )의 곱을 더해준 다음 정규화값으로 나누어 주게 된다.

<38> 이와같이, 이미지에 포함되는 셀(Cell<sub>1</sub>)(Cell<sub>2</sub>)들의 칼라 유사도[Sim(Cell<sub>1</sub>,Cell<sub>2</sub>)]  
 는 다음의 수학적 식 1과 같이 구할수 있다.

<39> 【수학적 식 1】

$$Sim(Cell_1, Cell_2) = \frac{\alpha \times W \times Color\_Sim(RRC\_of\_Cell_1, RRC\_of\_Cell_2) + \beta \times I}{\alpha + \beta}$$

<40> 상기 수학적 식 1에서, 두 셀(Cell<sub>1</sub>,Cell<sub>2</sub>)간의 영역대표칼라(RRC)값이 얼마나 유사한  
 정도를 나타내는 칼라신뢰도(W)는  $W = (S\_of\_Cell_1 \times S\_of\_Cell_2)$ 으로 나타나며, 두 셀간  
 의 신뢰도가 얼마나 신뢰할수 있는지를 나타내는 정도를 나타내는 신뢰도의 유사도(I)는  
 $I = 1 - (S\_of\_Cell_1 - S\_of\_Cell_2)^2$ 으로 구할수 있다.

<41> 그리고, 상기의 칼라신뢰도(W)와 신뢰도의 유사도(I)에 각각 가중치( $\alpha$ )( $\beta$ )를 곱하  
 여 주고, 두 가중치의 곱( $\alpha + \beta$ )은 정규화값이다.

<42> 이와같이, 두 개의 서로 다른 이미지 그리드간에 포함되는 각 셀들의 매칭시켜 공간적  
 칼라 특징소를 갖는 두 칼라 포인트들간의 대표칼라값의 유사도 차이에 의해 검색하게 된다.

<43> 한편, 두 개의 서로다른 다중레벨 이미지 그리드간의 유사도는 다중레벨 이미지의 같  
 은 레벨사이와 서로 다른레벨사이에 대하여 매칭시킨 후 그 이미지간의 칼라 특징소에 대한  
 유사도를 검색하게 된다.

<44> 도 2은 본 발명의 실시예로서, 3-레벨 이미지를 갖는 두 이미지(I<sub>1</sub>)(I<sub>2</sub>)의 그리드간의  
 유사도를 보이기 위한 도면으로서,

<45> 두 개의 이미지(I<sub>1</sub>)(I<sub>2</sub>)가 있으면, 참조 이미지(I<sub>1</sub>)는 탑레벨(G<sub>1\_top</sub>), 2차 레벨(G<sub>1\_2nd</sub>), 3차 레벨(G<sub>1\_3rd</sub>)이미지 그리드이고, 참조대상 이미지(I<sub>2</sub>)는 탑레벨(G<sub>2\_top</sub>), 2차  
 레벨(G<sub>2\_2nd</sub>), 3차 레벨(G<sub>2\_3rd</sub>)이미지 그리드를 갖는다.

<46> 그러면, 두 개의 이미지에 포함되는 각 그리드 레벨간에 유사도(Sim(G1,G2))는 레벨  
간에 교차하면서 그 유사도 검색을 행하게 되며, 이는 다음의 수학적 식 2와 같이 구할수 있다.

<47> 【수학적 식 2】

$$Sim(G_1, G_2) = w_1 \times Sim\_of\_the\_Exact_{G1\_top\_level\_and\_G2\_top\_level}$$

$$+ w_2 \times Sim\_of\_the\_Exact_{G2\_2nd\_level\_and\_G2\_2nd\_level}$$

$$+ w_3 \times Sim\_of\_the\_Exact_{G1\_3rd\_level\_and\_G2\_3rd\_level}$$

$$+ w_4 \times Sim\_of\_the\_Inter_{G1\_top\_level\_and\_G2\_2nd\_level}$$

$$+ w_5 \times Sim\_of\_the\_Inter_{G1\_top\_level\_and\_G2\_3rd\_level}$$

$$+ w_6 \times Sim\_of\_the\_Inter_{G1\_2nd\_level\_and\_G2\_top\_level}$$

$$+ w_7 \times Sim\_of\_the\_Inter_{G1\_2nd\_level\_and\_G2\_3rd\_level}$$

$$+ w_8 \times Sim\_of\_the\_Inter_{G1\_3rd\_level\_and\_G2\_top\_level}$$

$$+ w_9 \times Sim\_of\_the\_Inter_{G1\_3rd\_level\_and\_G2\_2nd\_level}$$

<46> 여기서, w1~w9는 대표적인 칼라 유사도들에 대한 가중치이고, 두 개의  
이미지(I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>)에 대한 같은 이미지 그리드 레벨간의 유사도(Sim\_of\_the\_Exact)와 서로 다  
른 이미지 그리드 레벨간의 유사도(Sim\_of\_the\_Inter)로 나누어 찾을수 있다.

<47> 그러면, 두 개의 서로다른 이미지에 포함되는 같은 이미지그리드 레벨간의 유사도  
(Sim\_of\_the\_Exact)는 도 3의 실시예와 같이 매칭시켜 그 유사도를 검색해 주게 된다.

<48> 즉, 두 개의 서로 다른 이미지들의 같은 레벨들에 대해 대응한 두 셀들의 유사도를 모두

합한 다음, 이 값에 종횡비(폭;높이)의 차이만큼 종과 횡으로 이동(Shift)시키면서 두 셀들을 유사도를 합해주게 된다.

<59> 이때, 두 그리드간의 매칭수는 두 이미지의 특정 레벨의 종과 횡의 차의 절대값에 각각 1을 더한 다음 이를 서로 곱하여 매칭수를 계산하게 된다.

<60> 예를 들면, 두 이미지( $I_1$ )( $I_2$ )에 있어 이미지( $I_1$ )의 폭을 M, 높이를 N이라 하고, 이미지( $I_2$ )의 폭을 O, 높이를 P라고 하면 두 그리드간의 전체 매칭 개수는  $((M-O)+1) \times ((N-P)+1)$ 이 된다.

<61> 그리고, 같은 그리드 레벨( $\text{Max}(M,N)=\text{Max}(O,P)$ )간에 대응하는 두 셀들 사이의 유사도는 두 개의 그리드의 폭과 높이비에 따라 각각 다른 시프트량을 가지고 도 4와 같이 매칭시키면서 그 유사도를 검색하게 된다.

<62> 그러면, 두 이미지의 같은 레벨간의 매칭에 따른 유사도(Sim\_of\_the\_Exact)는 다음의 수학적 식 3과 같이 구할수 있다.

<63> 【수학적 식 3】

$$\begin{aligned} \text{Sim\_of\_the\_Exact} &= \max_{\substack{0 \leq i \leq M-O \\ 0 \leq j \leq N-P}} (\text{Similarity\_between\_two\_levels\_given\_cell\_correspondence } S(i,j)) \\ \text{Similarity\_between\_two\_Grids\_cell\_correspondence } S(i,j) &= \frac{\sum_{y=0}^{\min(N-P)-1} \left( \sum_{x=0}^{\min(M-O)-1} \text{Similarity\_of\_corresponding\_two\_cells}(x,y,i,j) \right)}{\text{Min}(N,P) \times \text{min}(M,O)} \end{aligned}$$

<64> 상기의 수학적 식 3으로 부터 같은 레벨간의 유사도(Sim\_of\_the\_Exact)의 매칭시,  $\sum_{y=0}^{\min(N,P)-1} \left( \sum_{x=0}^{\min(M,O)-1} \text{Sim\_of\_Corresponding\_two\_cells} \right)$ 은 대응하는 두 셀들의 폭과 높이에 대한 매칭의 합이며,  $\sum_{j=0}^{N-P} \sum_{i=0}^{M-O}$ 은 시프트량에 대한 합의 값이다.

<65> 상기, 대응하는 두 셀들간의 유사도(

*Sim\_of\_Corresponding\_two\_cells*)는 다음의 수학식 4로부터 그 종횡비(M,N)(O,P)에 따라 식(1)(2)(3)(4)을 적용하여 사용하게 된다.

<66> 【수학식 4】

$$1) Sim(cell^{O_1}(x+i, y+f), cell^{O_2}(x, y) \leftarrow \text{if}(\min(N, P) = P) \cap (\min(M, O) = O)$$

$$2) Sim(cell^{O_1}(x+i, y), cell^{O_2}(x, y+f) \leftarrow \text{if}(\min(N, P) = N) \cap (\min(M, O) = O)$$

$$3) Sim(cell^{O_1}(x, y+f), cell^{O_2}(x+i, y) \leftarrow \text{if}(\min(N, P) = P) \cap (\min(M, O) = M)$$

$$4) Sim(cell^{O_1}(x, y), cell^{O_2}(x+i, y+f) \leftarrow \text{if}(\min(N, P) = N) \cap (\min(M, O) = M)$$

<67> 여기서, 1)은 제 2그리드( $G_2$ )의 종횡비(P:O)가 제 1 그리드( $G_1$ )의 종횡비(N:M)에 대해 최소값(min=P:O)을 가질 경우 적용되는 식이고,

<68> 2)는 제 1그리드( $G_1$ )의 종(N)의 길이가 짧고(min) 제 2그리드( $G_2$ )의 횡(O)의 길이가 짧은 경우에 적용되는 식이며,

<69> 3)은 제 2그리드( $G_2$ )의 횡(P)의 길이가 짧고(min) 제 1그리드( $G_1$ )의 횡(M)의 길이가 짧은 경우에 적용되는 식이고,

<70> 4)는 제 1그리드( $G_1$ )의 종횡비(N:M)의 길이가 제 2 그리드( $G_2$ )의 종횡비(P:O) 보다 모두 긴 경우에 적용되는 식이다.

<71> 그리고, 제 1그리드( $G_1$ )와 제 2그리드( $G_2$ )의 길이차이( $|M-O|, |N-P|$ )에 대한 시프트량(i,j)을 각각 셀 좌표(x,y)에 가산해 주게 되며, 그 각각의 시작점(i,j,x,y)은 0이다.

<72> 한편, 서로다른 두 이미지( $I_1$ )( $I_2$ )의 다른 그리드 레벨( $\text{Max}(M, N) \neq \text{Max}(O, P)$ )간의 유사도(*Sim\_of\_the\_Inter*)는 서로 다른 두 이미지 그리드 레벨간에 매칭시켜 그 유사도를

검색하게 되는 데, 이는 상기의 같은 그리드 레벨 유사도(Sim\_of\_the\_Exact) 검색의 경우와 동일한 방식을 행하게 된다.

- <73> 또한, 다른 이미지 그리드 레벨간의 이미지 그리드 매칭수는 그 중형비(M,N)(O,P)를 고려하여  $(|M-O|+1) \times (|N-P|+1)$ 로 구할수 있다.
- <74> 한편, 칼라영역 매칭(Color Region Matching)은 다중레벨 이미지 그리드들간에 대표 칼라 값이 같은 영역을 찾기 위한 것으로,
- <75> 이는 같은 그리드 레벨(Exact scale matching)사이의 같은 위치(Relative Position)와 서로 다른위치(Tranalatation position)로 부터 찾는 방법과 다른 그리드 레벨(Inter-scale matching) 사이의 같은 위치와 서로 다른위치로 부터 찾는 칼라 유사도를 찾는 방법으로 검색하게 된다.
- <76> 그러면, 같은 이미지 그리드레벨 사이의 칼라영역 매칭 프로세스는 참조대상 이미지 중에서 같은레벨의 칼라 영역을 찾게 되는 바,
- <77> 상기의 칼라영역 매칭 프로세스는 비교대상 이미지의 같은 이미지 그리드 레벨(Exact scale matching)중에서 상대적인 위치(Relative Position)와 매칭시켜 그 칼라영역의 유사도를 검색하고, 또 비교대상 이미지의 같은 레벨에서의 변이적인 위치(Translation Position)와 매칭시켜 그 칼라영역을 검색하게 된다.
- <78> 그리고, 다른 이미지 그리드 레벨(Inter-scale matching) 사이의 칼라영역 매칭 프로세스는 비교대상 이미지의 다른 이미지 그리드 레벨중에서 같은 레벨의 칼라 영역을 찾게 되는 바,
- <79> 상기 다른 이미지 그리드 레벨 사이의 칼라영역 매칭 프로세스는 비교대상 이미지의

다른 이미지 그리드 레벨중에서 같은 위치와 매칭시켜 그 칼라영역의 유사도를 검색하고, 또 참조대상 이미지의 다른 레벨에서의 변이적인 위치와 매칭시켜 그 칼라영역을 검색하게 된다.

**【발명의 효과】**

<80>       이상에서 설명한 바와같이, 본 발명은 하나의 이미지 데이터 구조를 다중레벨 그리드 구조로 분할시키고, 그 분할된 다중레벨 그리드 구조를 이용하여 내용기반 이미지 검색시 사용자의 주관적 질의에 대하여 효과적으로 응답할수 있도록 하고 또 특정조건하에서의 검색 속도가 빠르고 정확한 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

정지영상으로 표현되는 하나의 이미지의 공간적 칼라 특징소를 적어도 2개 이상의 서로 다른 계층적 레벨을 갖는 이미지 그리드로 묘사하는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 각 레벨의 계층적 이미지 그리드는 그 그리드의 높이와 폭에 비례하는 분해도를 갖는 셀들을 계층적으로 세분화시키고, 상기 각각의 셀은 그 영역을 대표하는 칼라와 그 대표칼라의 유사정도를 나타내는 신뢰도로 표현시켜 주는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서, 상기 이미지 그리드의 계층적 레벨은 원 이미지가 정방향 트리 구조일 경우 그 중횡비를 균등분시켜 계층적으로 분할하는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조.

**【청구항 4】**

제 1항에 있어서, 상기 이미지 그리드의 계층적 레벨은 원 이미지가 정방향 트리구조가 아닐 경우 그 중횡비의 일측변을 균등분하고 타측변을 일측변의 균등단위로 계층 분할하는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조.

**【청구항 5】**

서로 다른 계층적 이미지 그리드 레벨로 분할된 참조 이미지들의 공간적인 칼라 특징

소에 대한 참조대상 이미지들의 칼라 유사도와의 매칭으로 사용자의 내용기반 질의에 따라 검색이 가능한 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 6】**

제 5항에 있어서, 상기 서로 다른 계층적 그리드 레벨을 갖는 두 이미지들간의 칼라 유사도는 두 개의 서로 다른 이미지 그리드간에 포함되는 각 셀들의 매칭시켜 공간적 칼라 특징소를 갖는 두 칼라 포인트들간의 대표칼라값에 대한 유사도의 차이에 따라 검색할수 있도록 한 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 7】**

제 5항에 있어서, 상기 서로 다른 계층적 그리드를 갖는 두 이미지들간의 칼라 유사도는 두 이미지 그리드간에 매칭시켜 그 이미지들 사이의 공간적 칼라 특징소에 따라서 다중으로 교차시키면서 칼라 유사도를 검색하는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 8】**

제 5항에 있어서, 상기 서로 다른 계층적 그리드를 갖는 두 이미지들간의 칼라 유사도는 각 영역 대표칼라값을 매칭시켜 동일 영역을 찾아 주는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 9】**

제 5항 또는 제 7항에 있어서, 상기 서로 다른 계층적 레벨을 갖는 이미지들

에 포함되는 셀들간의 칼라 유사도는 대상이미지인 두 셀간의 영역대표칼라가 유사하는 정도를 나타내는 신뢰도의 곱에 가중치를 두어 곱해주고, 또 두 셀들간의 신뢰도의 유사정도를 나타내는 신뢰도의 유사도에 가중치를 두어 더해준 다음 상기의 칼라 유사도를 정규화시킨 값으로 하는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 10】**

제 5항 또는 제 7항에 있어서, 상기 다중레벨 이미지들간의 칼라 유사도는 비교대상 이미지 그리드들의 같은 레벨들을 매칭시켜 그 유사도를 검색하되, 두 셀들간에 상호 대응하는 중형비의 차이만큼 시프트량을 가지고 종과 횡으로 시프트되면서 합해진 전체의 값으로 하는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 11】**

제 5항 또는 제 7항에 있어서, 상기 다중레벨 이미지들간의 칼라 유사도는 두 이미지의 서로 다른 레벨간의 매칭으로 그 유사도를 검색하되, 상기의 각 레벨에 포함되는 두 셀들간에 상호 대응하는 중형비의 차이만큼 종과 횡으로 시프트되면서 합해진 값으로 하는 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조를 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 12】**

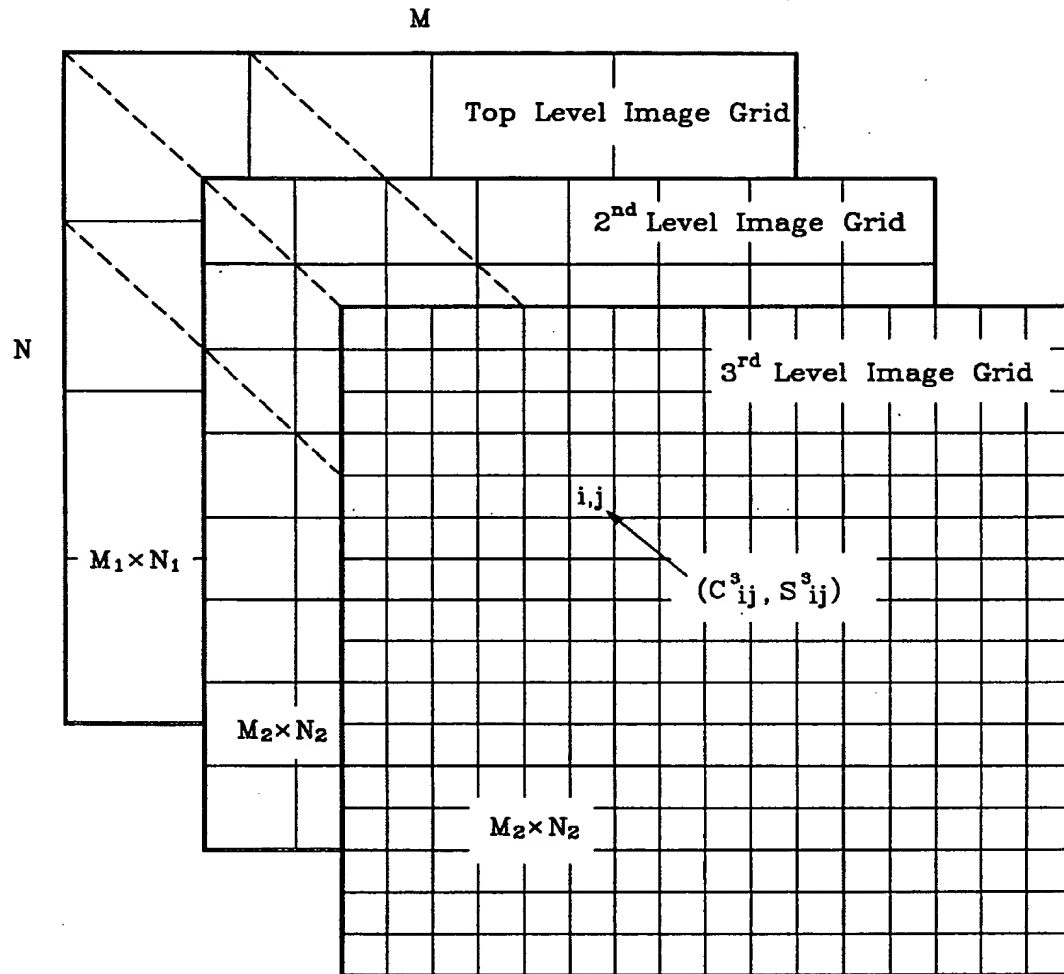
제 5항에 있어서, 상기 다중레벨을 갖는 이미지 그리드간의 칼라 유사도는 그 칼라영역을 매칭시켜 검색하되, 이미지들간의 같은 레벨간에 있어 같은 위치와 다른 위치를 각각 검색해 줄수 있도록 한 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조와 이것을 이용한 이미지 검색방법.

**【청구항 13】**

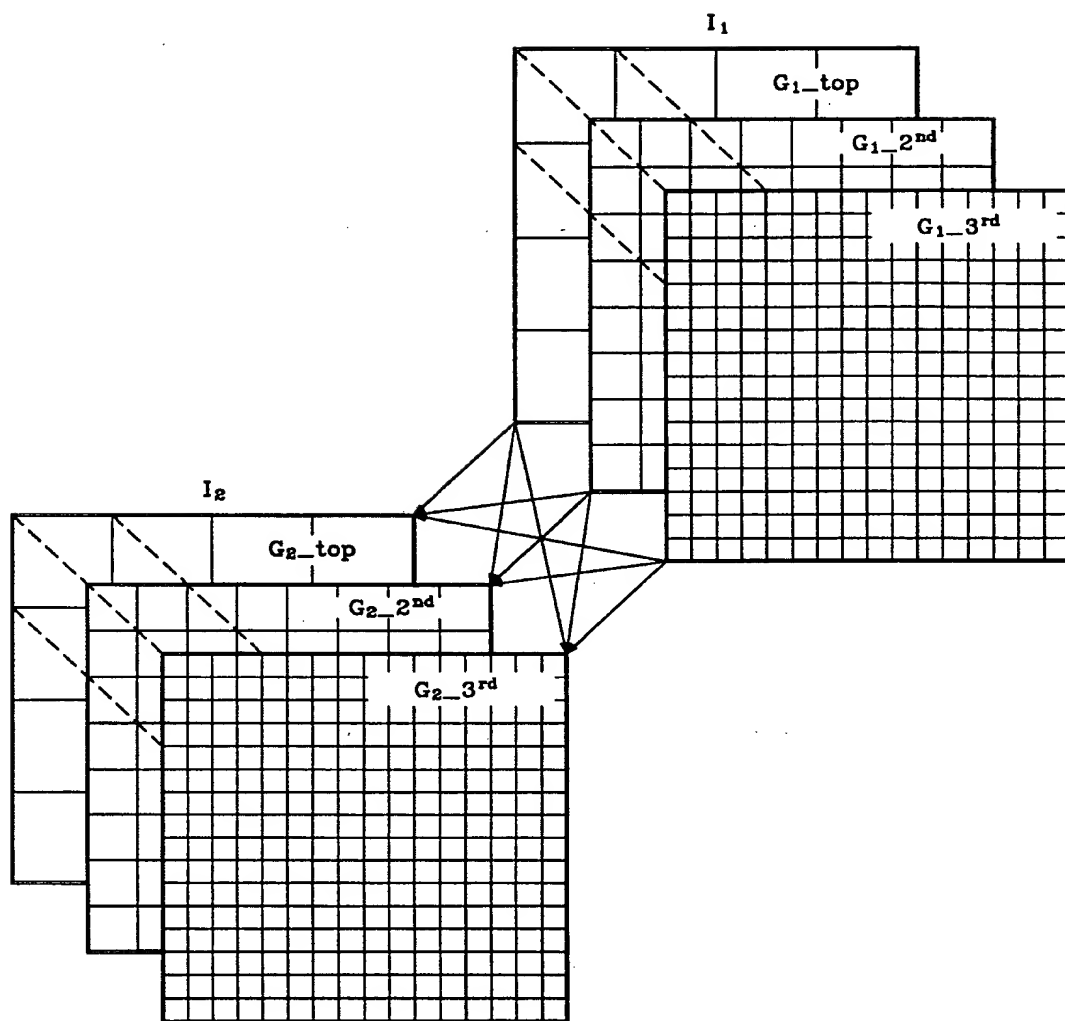
제 5항에 있어서, 상기 다중레벨을 갖는 두 이미지 그리드간의 칼라영역 매칭은 서로 다른 레벨간에 칼라 유사도를 검색하되, 서로 다른레벨의 같은 위치의 검색과 서로 다른위치의 검색을 수행할수 있도록 한 것을 특징으로 하는 다중레벨 이미지 데이터 구조와 이것을 이용한 이미지 검색방법.

【도면】

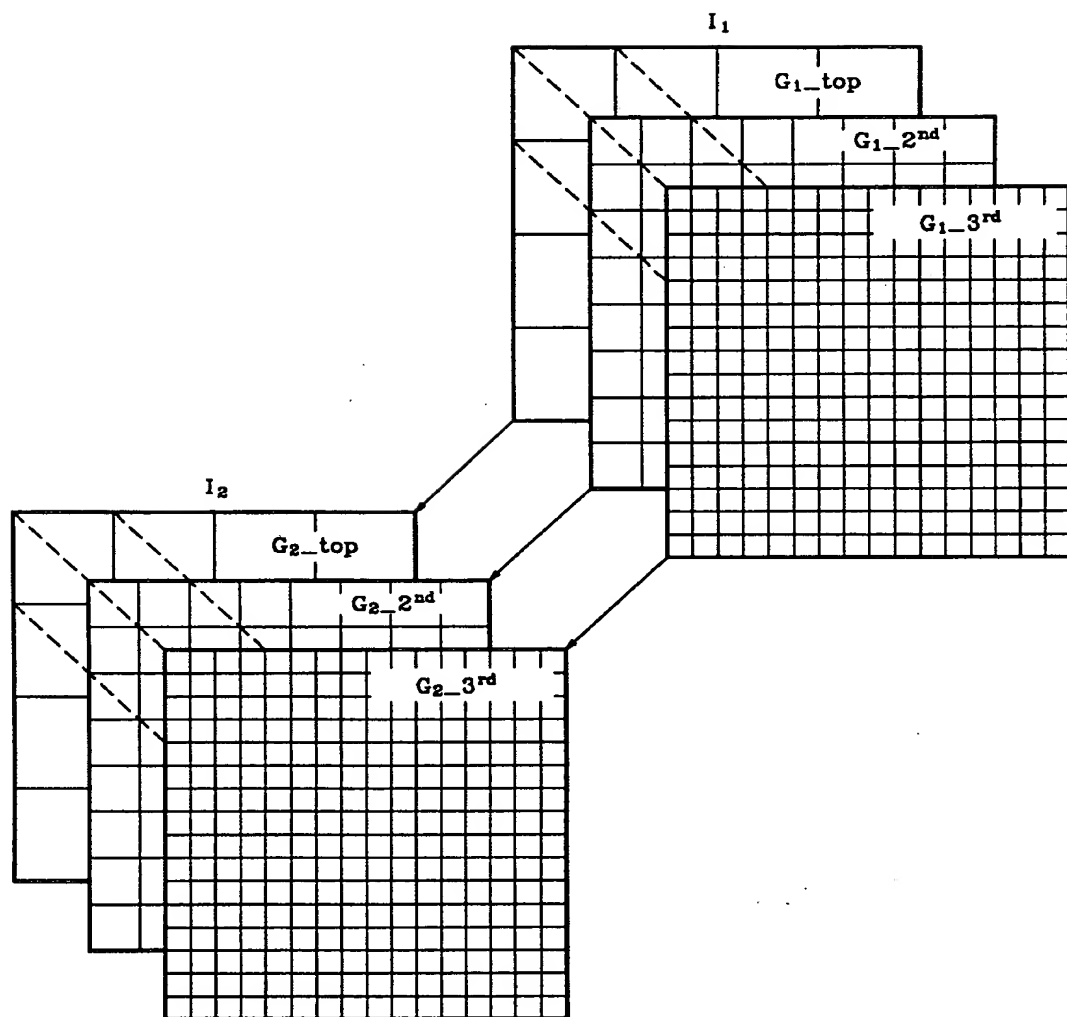
【도 1】



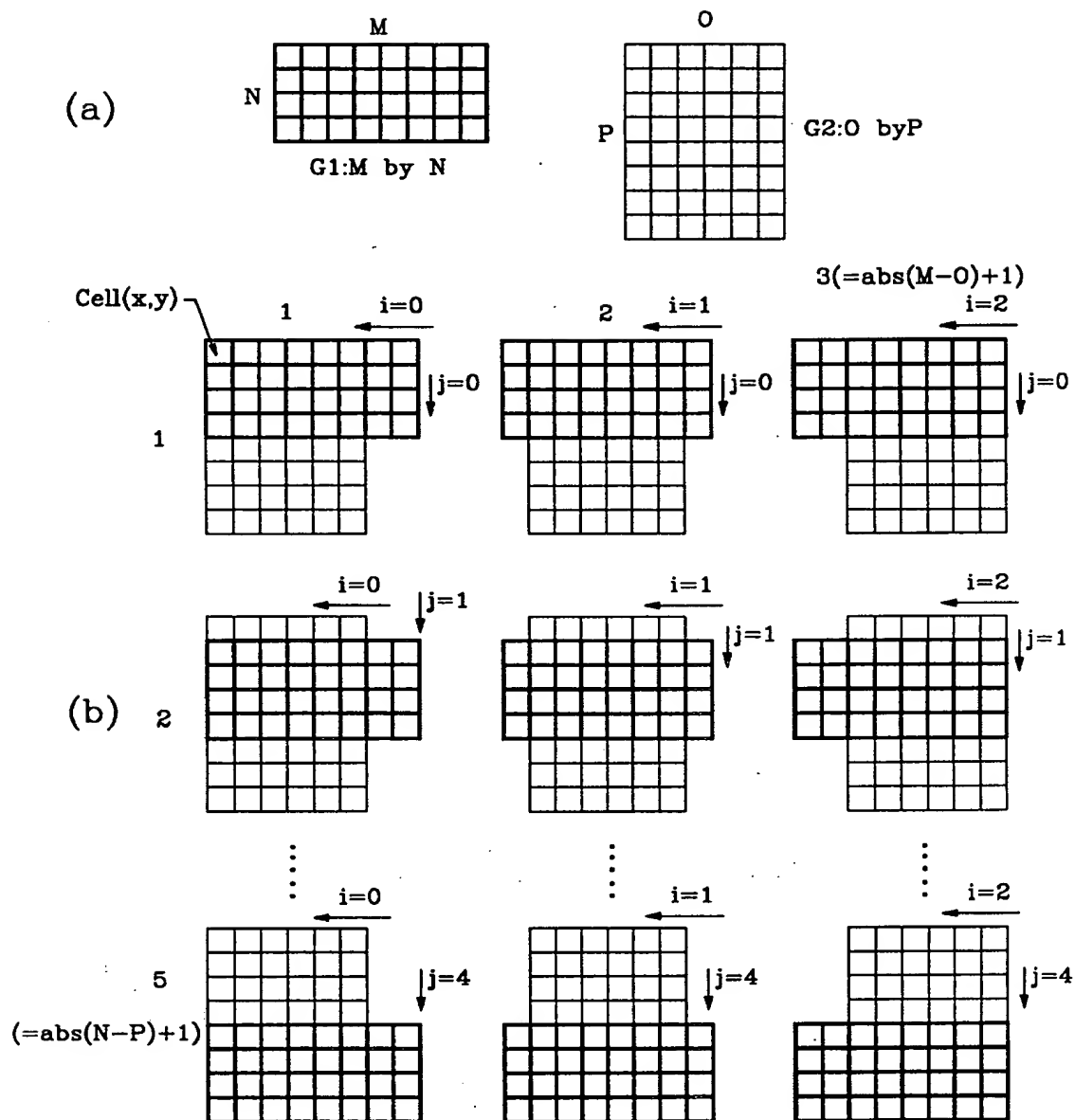
【도 2】



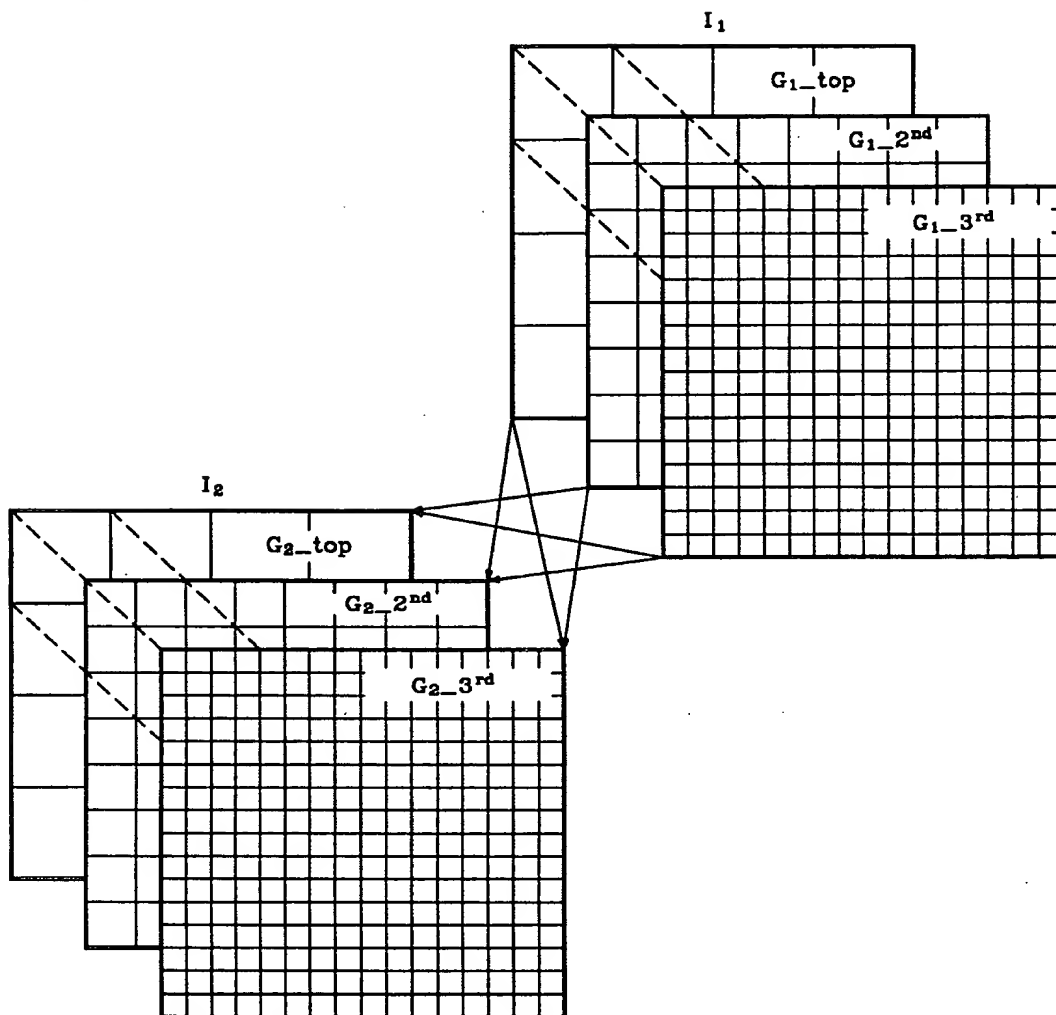
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【서류명】	서지사항보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999.04.23
【제출인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	119980002758
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	최영복
【대리인코드】	919980005712
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-1999-0003184
【출원일자】	1999.02.01
【심사청구일자】	1999.02.01
【발명의 명칭】	다중레벨이미지데이터구조와이것을이용한이미지검색방법
【제출원인】	
【발송번호】	151999000143945
【발송일자】	1999.02.22
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	첨부서류
【보정방법】	제출
【보정내용】	
【첨부서류】	위임장
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제12조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.
【수수료】	
【보정료】	11000
【기타 수수료】	0
【합계】	11000
【첨부서류】	위임장 1통

【서류명】	서지사항보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999.04.26
【제출인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	119980002758
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	최영복
【대리인코드】	919980005712
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-1999-0003184
【출원일자】	1999.02.01
【심사청구일자】	1999.02.01
【발명의 명칭】	다중레벨이미지데이터구조와이것을이용한이미지검색방법
【제출원인】	
【발송번호】	151999000143945
【발송일자】	1999.02.22
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	수수료
【보정방법】	납부
【보정내용】	
【수수료】	수수료 납부
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제12조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.
【수수료】	
【보정료】	11000
【기타 수수료】	0
【합계】	11000